

PUB-NO: EP001130291A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 1130291 A1

TITLE: Concept for a 6-speed countershaft transmission for motor vehicles

PUBN-DATE: September 5, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
-------------	----------------

ABSENGER, MARC	DE
----------------	----

EGGERT, ULRICH	DE
----------------	----

NETT, HANS PETER	DE
------------------	----

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
-------------	----------------

FORD GLOBAL TECH INC	US
----------------------	----

APPL-NO: EP00101199

APPL-DATE: January 22, 2000

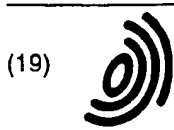
PRIORITY-DATA: EP00101199A (January 22, 2000)

INT-CL (IPC): F16H061/04 , F16H003/093 , B60K041/22

EUR-CL (EPC): F16H003/00 , F16H003/093

ABSTRACT:

CHG DATE=20020302 STATUS=O> Gear system has at least one input shaft (1) and at least two parallel counter shafts (2,3) each possessing a pinion (4,5) engaging with an end driven cog wheel (6). Fixed wheels, fixed to the input shaft, are in constant contact with loose wheels on the counter shafts, adjoining the double synchronization units A gear-shift sequence is used whereby the second gear , when changing from first to second gear, is pre-synchronized



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 130 291 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2001 Patentblatt 2001/36

(51) Int Cl.7: F16H 61/04, F16H 3/093,
B60K 41/22

(21) Anmeldenummer: 00101199.8

(22) Anmeldetag: 22.01.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• Eggert, Ulrich
41751 Viersen (DE)
• Nett, Hans Peter
53518 Adenau (DE)

(71) Anmelder: Ford Global Technologies, Inc.,
A subsidiary of Ford Motor Company
Dearborn, Michigan 48126 (US)

(74) Vertreter: Drömer, Hans-Carsten, Dipl.-Ing. et al
Ford-Werke Aktiengesellschaft,
Patentabteilung NH/DRP,
Henry-Ford-Strasse 1
50725 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• Absenger, Marc
42279 Wuppertal (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

(54) **Getriebekonzept für ein 6-Gang-Vorgelege-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge**

(57) Getriebekonzept für ein 6-Gang-Vorgelege-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge, mit zumindest einer Eingangswelle und zumindest zwei parallel hierzu angeordneten Vorgelegewellen (2 und 3), die mit jeweils einem Ritzel (4 und 5) versehen sind, das in Eingriff mit einem Endabtriebszahnrad (6) steht, wobei auf der Eingangswelle (1'') Festräder (F1' bis F6') angeordnet sind, die in ständigem Eingriff mit Losrädern (L1' bis L6') auf den Vorgelegewellen (2 und 3) stehen, benachbart zu denen doppelte Synchronisereinheiten (DS1', DS2' und DS3') angeordnet sind, über die sie selektiv mit ihren Vorgelegewellen (2 und 3) treibend verbindbar sind und auf der einfachen Eingangswelle (1''), die mit der einfachen Eingangskupplung (C'') verbunden ist, die Festräder (F1' bis F6') in einer Aufeinanderfolge angeordnet sind, die einer hilfskraftbetätigt schaltbaren Automatikversion mit einer Doppel-Eingangswelle und einer Doppel-Eingangskupplung entspricht, bei der einem Gang jeweils der übernächste Gang zugeordnet ist, wird eine Schaltsequenz angewendet, bei der bei eingerückter einfacher Eingangskupplung (C2) bei einem Gangwechsel, von z.B. vom 1. Gang zum 2. Gang, der 2. Gang durch Betätigen seiner Synchronisereinrichtung (DS2') vorsynchronisiert wird, darauf folgend die einfache Eingangskupplung (C2) ausgerückt, der 1. Gang ausgelegt und der 2. Gang vollständig eingelegt wird und daraufhin die einfache Eingangskupplung (C2') geschlossen wird.

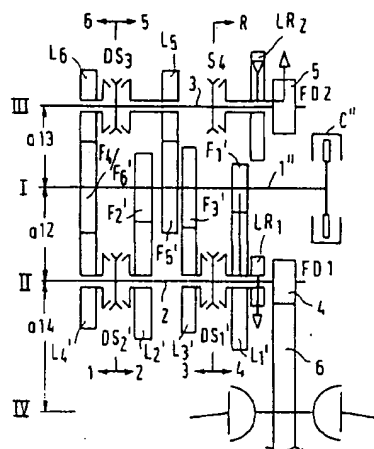
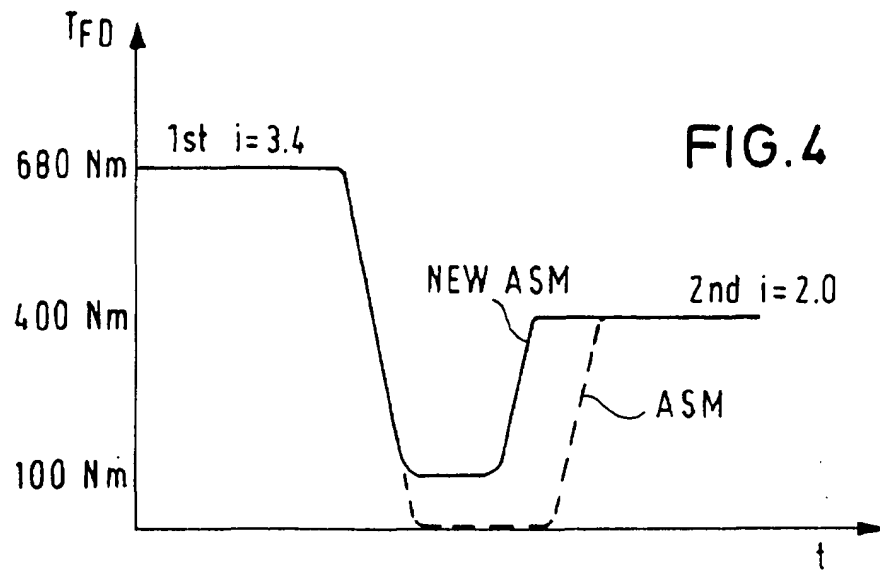


FIG. 3

EP 1 130 291 A1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Getriebekonzept für ein 6-Gang-Vorgelege-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge, der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 erläuterten Art.

[0002] Aus der EP 0 046 373 A1 ist ein Getriebekonzept für ein 6-Gang-Vorgelege-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge bekannt, bei dem zumindest einer Eingangswelle zwei parallel hierzu angeordnete Vorgelegewellen zugeordnet sind, die jeweils mit einem Ritzel versehen sind, das in Eingriff mit einem Endabtriebszahnrad steht. Auf der Eingangswelle sind hierbei im wesentlichen die Festräder der Zahnradpaare angeordnet, wohingegen die Losräder der Zahnradpaare paarweise unter Zwischenschaltung einer doppelten Synchronisiereinheit auf den Vorgelegewellen angeordnet sind, und die einer Doppel-Synchronisiereinheit zugeordneten Losräder sowohl in einer Handschaltversion als auch in einer hilfskraftbetätigten Automatikschaltversion derart angeordnet sind, daß einem Gang jeweils der übernächste Gang benachbart angeordnet ist. Damit kann bei der Handschaltversion durch Wechsel der Synchronisiereinrichtung und in der hilfskraftbetätigten Automatikschaltversion bei Anwendung einer doppelten Eingangswelle und einer Doppel-Eingangskupplung durch Wechsel der Eingangskupplung eine zugkraftunterbrechungsfreie Schaltung vorgenommen werden.

[0003] Die bekannte hilfskraftbetätigte Automatikschaltversion weist den Nachteil auf, daß durch die erforderliche doppelte Eingangswelle und der doppelten Eingangskupplung der Bauaufwand erheblich erhöht wird, wodurch ein solches Vorgelege-Wechselgetriebe in der Herstellung und Montage wesentlich teurer wird.

[0004] Über eine Schaltsequenz für die Handschaltversion ist der Schrift nichts zu entnehmen.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Getriebekonzept für ein 6-Gang-Vorgelege-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 erläuterten Art derart zu verbessern, daß eine hilfskraftbetätigte Automatikschaltversion mit wesentlich geringerem Bauaufwand geschaffen wird, die mit einer verringerten Zugkraftunterbrechung schaltbar ist.

[0006] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst, indem ein Getriebekonzept für ein 6-Gang-Vorgelege-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 erläuterten Art die im Kennzeichenteil des Patentanspruches 1 aufgezeigten Merkmale aufweist.

[0007] Dadurch, daß die Zahnradpaare für die verschiedenen Gänge in der für die hilfskraftbetätigte Automatikschaltversion erforderlichen Anordnung und geometrischen Auslegung mit einer Eingangswelle und den beiden parallelen Vorgelegewellen angeordnet werden und nur eine Einfachkupplung mit der Eingangswelle verbunden ist und während eines Gangwechsels (z.B. vom 1. Gang zum 2. Gang) bei noch eingerückter Einfachkupplung der 2. Gang durch Betätigen seiner

Synchronisiereinrichtung vorsynchronisiert wird, darauffolgend die Einfachkupplung ausgerückt wird und bei ausgerückter Kupplung der 1. Gang ausgerückt und der 2. Gang vollständig eingerückt wird, worauf die Einfachkupplung wieder eingerückt wird, werden die Schwungmassen des Vorgelege-Wechselgetriebes zu einem teilweisen Ausgleich der Zugkraftunterbrechung herangezogen, wodurch sich in Verbindung mit der verkürzten Schaltzeit und der geringeren Zugkraftunterbrechung ein für den Fahrer sehr komfortabler Schaltvorgang ergibt.

[0008] Der Vollständigkeit halber weist die Anmelderin darauf hin, daß aus der DE 40 17 961 A1 im Zusammenhang mit einem hilfskraftbetätigt, zugkraftunterbrechungsfrei schaltbaren Doppelkupplungs-Vorgelege-Wechselgetriebe bereits der Vorschlag gemacht wird, für besondere Anfahrverhältnisse beide Kupplungen mit jeweils einer ihr zugeordneten Synchronisiereinheit gleichzeitig für eine gewisse Zeitspanne zu betätigen.

[0009] Aus der WO 89/10 282 A1 ist ein Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug bekannt, bei dem eine automatisch gesteuerte Kupplung mit einem hilfskraftbetätigt schaltbaren Wechselgetriebe zur Anwendung kommt, wobei in Abhängigkeit von der Betätigung der automatischen Kupplung Einfluß auf das Leistungsglied der Verbrennungskraftmaschine des Kraftfahrzeuges genommen wird.

[0010] Eine solche Einflußnahme wird auch bei der erfindungsgemäßen hilfskraftbetätigten, mit verringerter Zugkraftunterbrechung schaltbaren Automatikversion zweckmäßig sein.

[0011] Die Erfindung wird anhand der in den Figuren gezeigten unterschiedlichen Ausführungsversionen in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Steuerung der Schalteinrichtungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Getriebekonzept für ein 6-Gang-Vorgelege-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge in der Anordnung der Gänge für eine manuell betätigbare Handschaltversion;

Fig. 2 zeigt ein Getriebekonzept für ein 6-Gang-Vorgelege-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge in der Anordnung mit einer doppelten Eingangswelle und einer Doppel-Eingangskupplung und einer Anordnung der Gänge, wie sie für eine hilfskraftbetätigte, zugkraftunterbrechungsfrei schaltbare Automatikversion erforderlich ist;

Fig. 3 zeigt ein Getriebekonzept für ein 6-Gang-Vorgelege-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge in einer Anordnung mit nur einer Eingangswelle und einer Eingangskupplung und einer Anordnung der Gangräder in der gleichen Form, wie sie für ein zugkraftunterbrechungsfrei schaltbares Getriebe erforderlich sind und

Fig. 4 zeigt ein Diagramm, in der der übertragene Drehmomentverlauf im Vergleich einer herkömmlichen hilfskraftbetätigten Automatikschaltversion und der erfindungsgemäßen, mit verringerter Zugkraftunterbrechung arbeitenden Automatikschaltversion aufgezeigt ist.

[0012] In Fig. 1 ist auf einer Wellenachse 1 eine einfache Eingangswelle 1 und eine einfache Eingangskupplung C angeordnet. Auf der Eingangswelle 1 sind im wesentlichen die Festräder F1, F2, F5, F3 und F4/F6 für die verschiedenen Zahnradpaare angeordnet.

[0013] Auf zur Wellenachse I parallelen Wellenachsen II und III sind Vorgelegewellen 2 und 3 angeordnet, die jeweils mit einem Ritzel 4 und 5 verbunden sind, die jeweils in Eingriff mit einem Endabtriebszahnrad 6 stehen, das um eine Wellenachse IV drehbar angeordnet ist, auf der auch das Ausgleichsdifferential und die Achsantriebswellen angeordnet sind.

[0014] Auf der Vorgelegewelle 2 sind die Losräder L1, L2, L3 und L4 und auf der Vorgelegewelle 3 sind die Losräder L5 und L6 angeordnet.

[0015] Zwischen jeweils zwei Losrädern sind Doppel-Synchronisiereinheiten S1, S2 und S3 angeordnet, über die in an sich bekannter Weise die lose laufenden Zahnrad treibend mit ihrer entsprechenden Getriebewelle verbindbar sind.

[0016] Auf der Vorgelegewelle 2 ist verbunden mit dem Losrad L1 des 1. Ganges noch ein Losrad LR1 für den Rückwärtsgang angeordnet, das in Eingriff mit einem auf der Vorgelegewelle 3 angeordneten Losrad LR2 steht, das über eine einfache Synchronisiereinheit S4 treibend mit der Vorgelegewelle 3 verbindbar ist.

[0017] Das in Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebene Getriebekonzept für ein 6-Gang-Vorgelege-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge entspricht einer Anordnung, die mit geringen Veränderungen in ein lastschaltbares Wechselgetriebe veränderbar ist, das in Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben wird.

[0018] In Fig. 2 ist wieder auf einer Wellenachse I eine Eingangswelle angeordnet, in diesem Fall ist diese Eingangswelle jedoch als doppelte Eingangswelle mit einer zentralen Eingangswelle 1c und einer hohlen Eingangswelle 1h ausgebildet, die jeweils mit einer entsprechenden Reibscheibe einer Doppel-Eingangskupplung C1 und C2 treibend verbunden sind.

[0019] Auf der einen hohlen Eingangswelle 1h sind hierbei die Festräder F1', F3' und F5' für die ungeraden Gänge angeordnet und auf der zentralen Eingangswelle 1c sind die Festräder F2' und F4'/F6' für die geraden Gänge angeordnet.

[0020] Auf der Vorgelegewelle 2 sind wieder die Losräder in einer geringen Umorientierung angeordnet und zwar derart, daß die Losräder L1' und L3' der Doppel-Synchronisiereinheit S1' zugeordnet sind, die Losräder L2' und L4' der Doppel-Synchronisiereinheit S2' zugeordnet sind.

[0021] Auf der Vorgelegewelle 3 sind die Losräder L5

und L6 im wesentlichen in unveränderter Lage der Doppel-Synchronisiereinheit F3' zugeordnet.

[0022] Auf der Vorgelegewelle 2 ist wieder das Losrad LR1 und auf der Vorgelegewelle 3 ist wieder das Losrad LR2 für den Rückwärtsgang angeordnet.

[0023] Wie dem Fachmann auf diesem Gebiet geläufig ist, kann bei einem solchen Getriebekonzept für ein 6-Gang-Wechselgetriebe eine hilfskraftbetätigt schaltbare, zugkraftunterbrechungsfrei schaltbare Automatikversion dadurch geschaffen werden, daß jeweils die aufeinanderfolgenden Gänge auf unterschiedlichen Getriebezweigen angeordnet sind und durch einen Kupplungswechsel von der Doppel-Eingangskupplung zugkraftunterbrechungsfrei geschaltet werden.

[0024] Das Wesentliche der vorliegenden Erfindung wird nun in Zusammenhang mit der Fig. 3 und der Fig. 4 erläutert.

[0025] In Fig. 3 ist wie in Fig. 1 nur eine Eingangswelle 1" und eine einfache Eingangskupplung C2' vorgesehen.

[0026] Auf der einfachen Eingangswelle 1" sind jedoch die entsprechenden Festräder für die Gänge in der Weise angeordnet, wie sie auch für die zugkraftunterbrechungsfrei schaltbare Version gemäß Fig. 2 vorgesehen sind. Es sind also auf der einfachen Eingangswelle 1" das Festräd F1', das Festräd F3', das Festräd F5', das Festräd F2' und das Festräd F4'/F6' in dieser Aufeinanderfolge angeordnet.

[0027] Auf der Vorgelegewelle 2 sind wieder, wie in Fig. 2, die Losräder L1' und L3' der Doppel-Synchronisiereinheit S1 zugeordnet und die Losräder L2' und L4' sind der Doppel-Synchronisiereinheit S2' zugeordnet.

[0028] Auf der Vorgelegewelle 3 sind die Losräder L5 und L6 wieder der Doppel-Synchronisiereinheit S3 zugeordnet.

[0029] Die entsprechenden Losräder LR1 und LR2 sind unverändert angeordnet und LR2 ist der einfachen Synchronisiereinheit S4 zugeordnet.

[0030] Gemäß der Erfindung soll nun ein derartiges Getriebekonzept, das bis auf den Wegfall der Doppel-Eingangswelle und der Doppel-Eingangskupplung dem Getriebekonzept in Fig. 2 entspricht, eine Getriebeversion geschaffen werden, die hilfskraftbetätigt mit einer verringerten Zugkraftunterbrechung automatisch schaltbar ist.

[0031] Dies wird aus einer in Zusammenhang mit Fig. 4 ersichtlichen Schaltsequenz erreicht, die nachfolgend erläutert wird.

[0032] Fig. 4 zeigt ein Diagramm des Drehmomentverlaufes über die Zeit während einer Schaltung vom 1. Gang zum 2. Gang. Die in gestrichelten Linien dargestellte Kurve des Drehmomentverlaufes, die mit ASM (Automatic Shift Manual) bezeichnet ist, fällt hierbei während einer Schaltung vom 1. Gang zum 2. Gang bis auf 0 ab, um danach wieder auf die den 2. Gang entsprechende Höhe anzusteigen.

[0033] Gemäß der Schaltsequenz nach der vorliegenden Erfindung erfolgt ein Vorsynchronisieren des 2.

Ganges bei noch eingerückter Einfachkupplung, wodurch sich die in vollen Linien und mit new ASM bezeichnete Linie ergibt, aus der ersichtlich wird, daß nicht nur der Drehmomenteinbruch während einer Schaltung vom 1. Gang zum 2. Gang verringert wird, sondern daß auch die Zeitspanne über die dieser Drehmomenteinbruch vorliegt, wesentlich verkürzt wird.

[0034] Damit wird eine hilfskraftbetätigt schaltbare Automatikversion eines Vorgelege-Wechselgetriebes für Kraftfahrzeuge mit gegenüber dem Aufwand von Doppel-Eingangswellen und Doppel-Eingangskupplungen wesentlich verringerten Bauaufwand ermöglicht, die eine für den Fahrer wesentlich komfortabler erfahrbare Schaltvorgänge bereitstellt.

[0035] Selbstverständlich muß diese Schaltsequenz bei der Betätigung der automatisch betätigten Eingangskupplung der hilfskraftbetätigten Schaltungen und der Motorsteuerung in einer entsprechend aufeinanderfolgenden Abstimmung erfolgen, die jedoch dem Fachmann auf diesem Gebiet keinerlei Schwierigkeiten bereiten wird.

Patentansprüche

1. Getriebekonzept für ein 6-Gang-Vorgelege-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge, mit zumindest einer Eingangswelle und zumindest zwei parallel hierzu angeordneten Vorgelegewellen (2 und 3), die mit jeweils einem Ritzel (4 und 5) versehen sind, das in Eingriff mit einem Endabtriebszahnrad (6) steht, wobei auf der Eingangswelle (1'') Festräder (F1' bis F6') angeordnet sind, die in ständigem Eingriff mit Losrädern (L1' bis L6') auf den Vorgelegewellen (2 und 3) stehen, benachbart zu denen doppelte Synchronisiereinheiten (DS1', DS2' und DS3') angeordnet sind, über die sie selektiv mit ihren Vorgelegewellen (2 und 3) treibend verbindbar sind und auf der einfachen Eingangswelle (1''), die mit der einfachen Eingangskupplung (C'') verbunden ist, die Festräder (F1' bis F6') in einer Aufeinanderfolge angeordnet sind, die einer hilfskraftbetätigt schaltbaren Automatikversion mit einer Doppel-Eingangswelle und einer Doppel-Eingangskupplung entspricht, bei der einem Gang jeweils der übernächste Gang zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schaltsequenz angewendet wird, bei der bei eingerückter einfacher Eingangskupplung (C2) bei einem Gangwechsel, von z.B. vom 1. Gang zum 2. Gang, der 2. Gang durch betätigen seiner Synchronisiereinrichtung (DS2') vorsynchronisiert wird, darauf folgend die einfache Eingangskupplung (C2) ausgerückt, der 1. Gang ausgelegt und der 2. Gang vollständig eingelegt wird und daraufhin die einfache Eingangskupplung (C2') geschlossen wird.

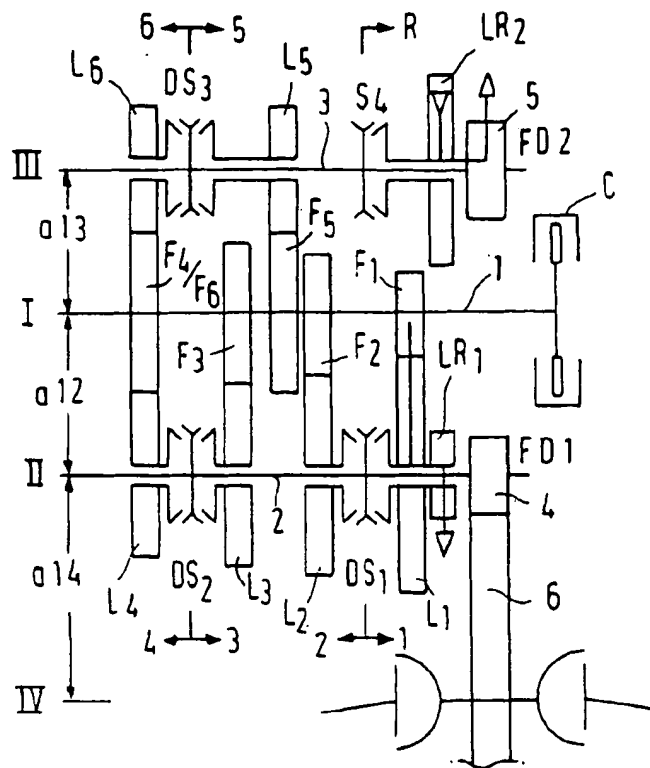


FIG. 1

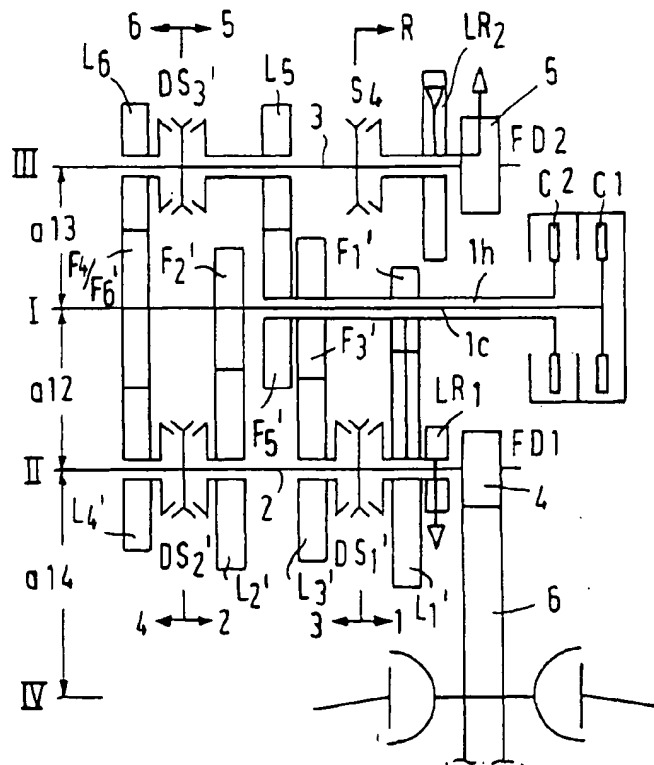


FIG. 2

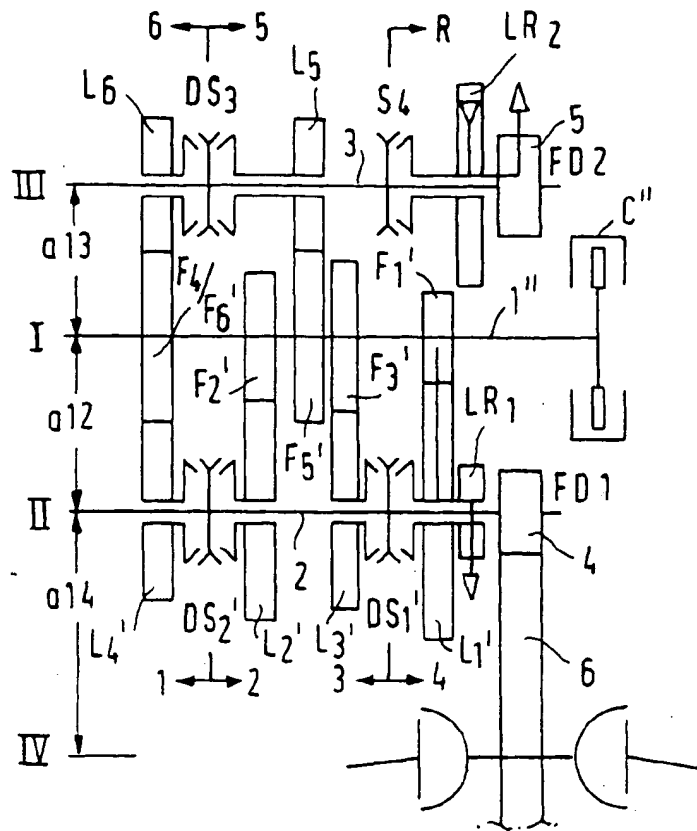


FIG. 3

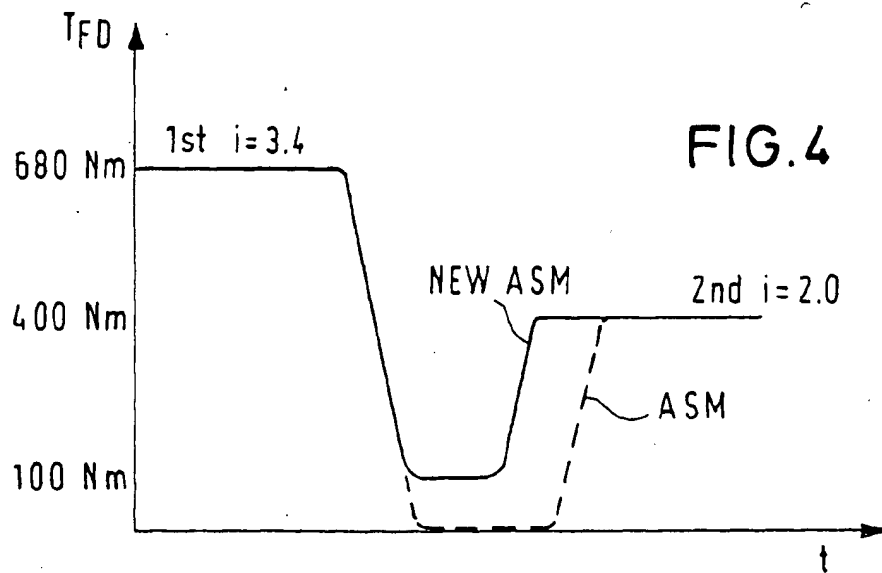


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 00 10 1199

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y,D	EP 0 046 373 A (AUTOMOTIVE PROD PLC) 24. Februar 1982 (1982-02-24) * Seite 4, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 15; Abbildung 1 *	1	F16H61/04 F16H3/093 B60K41/22
Y	EP 0 150 583 A (INT SERVICES IND DEV CORP) 7. August 1985 (1985-08-07) * Seite 1, Zeile 7 - Seite 2, Zeile 7 * * Seite 4, Zeile 21-34 * * Seite 9, Zeile 21 - Seite 10, Zeile 28; Abbildungen 1,8 *	1	
A	DE 41 37 143 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 13. Mai 1993 (1993-05-13) * Spalte 1, Zeile 6 - Spalte 2, Zeile 54; Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F16H B60K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
BERLIN		14. Juli 2000	
		Prüfer	
		Hunt, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument S : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 1199

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0046373 A	24-02-1982	AU 7366581 A	18-02-1982
		BR 8105204 A	27-04-1982
		ES 504737 D	01-12-1982
		ES 8301527 A	01-03-1983
		GB 2081825 A	24-02-1982
		JP 57054756 A	01-04-1982
EP 0150583 A	07-08-1985	KEINE	
DE 4137143 A	13-05-1993	DE 59206196 D	05-06-1996
		WO 9310378 A	27-05-1993
		EP 0611426 A	24-08-1994
		JP 7501129 T	02-02-1995
		US 5503039 A	02-04-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82